

GEOTECHNISCHER BERICHT

Bauvorhaben: **Hochwasserschutz Bernburg -Talstadt**

2. BA Gutenbergstraße bis Bahndamm

Auftraggeber: Stadt Bernburg
Schlossgartenstraße 16, 06406 Bernburg über

Muting GmbH
Rothenseer Straße 24, 39124 Magdeburg

Projekt Nr.: **20/012**

Datum: **15.07.2021**

Mattwitz

Dipl.-Ing. R. Zettwitz



NHALTSVERZEICHNIS

- Deckblatt
- Inhaltsverzeichnis / Anlagenverzeichnis

1. Vorbemerkungen

- 1.1 Allgemeines
- 1.2 Unterlagen

2. Baugrund

- 2.1 Morphologie, Bebauung und Bewuchs
- 2.2 Geologie
- 2.3 Hydrogeologie/Hydrologie

3. Untersuchungen

- 3.1 Lage, Art, Umfang und Zeitpunkt der Bodenaufschlüsse
- 3.2 Felduntersuchungen
- 3.3 Laboruntersuchungen

4. Ergebnisse der Untersuchungen

- 4.1 Baugrundsichtung
- 4.2 Grundwasserverhältnisse im Erkundungszeitraum

5. Auswertung der geotechnischen Untersuchungen

- 5.1 Bautechnische Beurteilung der Schichten
- 5.2 Bodenmechanische Kennwerte
- 5.3 Einteilung in Homogenbereiche

6. Bautechnische Schlussfolgerungen

- 6.1 Bautechnisches Konzept
- 6.3 Setzungsverhalten
- 6.5 Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen

7. Sonstige Bemerkungen

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage Z1 - Z3 Lagepläne mit Erkundungsstandorten
- Anlagen 1.1 - 1.19 Schichtenprofile der Bohrsondierungen BS1 bis BS19
- Anlagen 2.1 - 2.3 Längsprofile BS1-7; BS 7-15 und 16-19
- Anlage 3 Bodenmechanische Analytik
- Anlage 4 Umweltrelevante Analytik

1. Vorbemerkungen

1.1 Allgemeines

Für die weitere Planung ist es notwendig, den Baugrund zu erkunden.

Der folgende Bericht dokumentiert die Ergebnisse der Vororterkundung und enthält Aussagen zu folgenden Punkten:

- Schichtaufbau und Schichtgrenzen
- Lagerungseigenschaften/Konsistenzen

Auf der Grundlage der Schichtenansprache und –bewertung sowie der ergänzenden Laboruntersuchungen erfolgt eine Beurteilung der Bodenschichten und werden bautechnischen Hinweise zur Baumaßnahme erarbeitet.

Alle verwendeten Höhen sind dem Deutschen Haupthöhennetz 92 (DHHN92) zugeordnet.

1.2 Unterlagen

- U 1 Ausschnitt aus dem Lageplan
übergeben durch die Muting GmbH
- U 2 Vorentwurf zum Bauvorhaben,
übergeben durch die Muting GmbH
- U 3 Ergebnisse von 19 Stück Bohrsondierungen
ausgeführt am 10.03. bis 12.03.2021.
- U 4 Ergebnisse der Bodenmechanischen Laboruntersuchungen,
- U 5 Ergebnisse der Umweltrelevanten Laboruntersuchungen,
- U 6 Archivunterlagen PGI Planungsbüro GmbH

2. Baugrund

2.1 Morphologie, Bebauung und Bewuchs

Die geplante Hochwasserschutzanlage verläuft. im historischen Stadtkern.
Dabei sind sowohl private Grundstücke als auch öffentliche Bereiche einbezogen.

2.2 Geologie

Der Standort ist aus regionalgeologischer Sicht gekennzeichnet durch die Saale.

Oberflächlich stehen folglich als natürliche Ablagerungen holozäne Sedimente der Saale an.
Es sind organische humose Sande, tonige Schluffe und schluffige Tone (Auelehm).
Die überwiegend bindigen Auensedimente decken die Saale-Sande und -Kiese ab.

Im Stadtkern sind die oberflächennahen Schichten des natürlichen Baugrundes durch anthropogene Einwirkungen überwiegend ausgeräumt.

2.3 Hydrogeologie / Hydrologie

Das Grundwasserniveau wird unmittelbar durch die Wasserspiegellage der Saale beeinflusst.
Hoch- bzw. Niedrigwasserverhältnisse im Fluss führen zu Speisungs- bzw. Zehrungsabläufen im Grundwasserleiter und somit zu Veränderungen der Grundwasserströmung.
Während der Zeiträume mit extremen Flusswasserständen kann es zu einer völligen Sättigung des Grundwasserleiters kommen. Durch die lokale Abdeckung des Grundwasserleiters mit bindigen Schichten (Auelehm) kann das Grundwasser bei HW-Ereignissen im Fluss in gespanntem Zustand anstehen.

3. Untersuchungen

3.1 Lage, Art, Umfang und Zeitpunkt der Bodenaufschlüsse

Vom im 10.03. bis 12.03.2021 wurden insgesamt 19 Stck. Bohrsondierungen (BS50 nach DIN EN ISO 22475-1) ausgeführt.

Teufe der Bohrsondierungen: 16 x 6 m und 3 x 3 m.

Übersicht: siehe Lagepläne 20/012 Z1 bis Z3

3.2 Felduntersuchungen

Die mit dem Bohrfortschritt durchfahrenen Bodenschichten wurden nach der Erdstoffentnahme bodenmechanisch bemustert und beurteilt. Die gewonnenen Erdstoffproben wurden nach DIN 4022 benannt. Eine erdbautechnische Klassifizierung und Einordnung des Bodens erfolgte nach DIN 18196. Von charakteristischen Bodenschichten wurden Rückstellproben entnommen.

Eine Darstellung der Schichtenprofile enthalten die Anlagen 1.1 - 1.19.

3.3 Laboruntersuchungen

Bodenmechanische Analytik

An ausgewählten Bodenproben wurden bodenmechanische Laborversuche durchgeführt:

Bestimmt wurden Kornverteilung, Konsistenz, Plastizität und organische Bestandteile.

Ergebnisse siehe Anlage 3

Umweltrelevante Analytik

Untersucht wurden Mischproben aus den Auffüllen und nach LAGA 20 (TR Bauschutt 2003) bzw. nach LAGA 20 (TR Boden 2004) und Oberboden nach BBodSchv.

Ergebnisse siehe Anlage 4

4. Ergebnisse der Untersuchungen

4.1 Baugrundsichtung

Unter anthropogenen Auffüllungen (Ziegel, Bauschutt, Sande, Auelehm) stand holozäner Auelehm an. Der schluffige Ton bzw. tonige Schluff verfügt vorwiegend über eine steife Konsistenz. Im Liegenden folgen die pleistozänen Flussablagerungen der Saale in Form von locker gelagerten sandigen Kiesen.

4.2 Grundwasserverhältnisse im Erkundungszeitraum

Ein Grundwasseranschnitt erfolgte bei ca. 3,5 bis 4,0 m unter Bohransatzpunkt.

5. Auswertung der geotechnischen Untersuchungen

5.1 Bautechnische Beurteilung der Schichten

Diese Schichten werden aus bautechnischer Sicht wie folgt eingestuft:

Schicht 1 Auffüllung

Anthropogene Auffüllungen wurden durchgängig zuoberst angetroffen. Dabei handelt es sich um lehmige Mischböden mit Steinen, Ziegelresten und Bauschuttmaterialien.

Die Auffüllungen reichen teilweise bis 2,5 m unter Gelände.

Bodenart	Ton, schluffig; Schluff, stark sandig; Sand, schluffig
	Auffüllungen aus Fremdstoffen
Bodengruppe nach DIN 18196	[SU*], [ST*], [UL], [UM], [TL], [TM]
	A
Frostklasse nach ZTVE-StB	F3 (sehr frostempfindlich)
Konsistenz/Lagerungsdichte	überwiegend locker bzw. steif
Durchlässigkeit	gering
Wiederverwendbarkeit	aufgrund der zum Teil starken Durchmischung mit Fremdstoffen nicht wiederverwendbar

Schicht 2 Aueablagerungen (Ton, Schluff)

Bodenart	Ton, (stark) schluffig, Schluff, tonig
Bodengruppe nach DIN 18196	TL, TM, TA , UM
Frostklasse nach ZTVE-StB	F3 (sehr frostempfindlich)
Konsistenz	überwiegend, steif
Durchlässigkeit	gering (Grundwasserstauer)
Wiederverwendbarkeit	für Verfüllungen unter Beachtung der Verdichtungs-fähigkeit geeignet
Verdichtbarkeit	abhängig vom Wassergehalt
Organische Bestandteile	5 - 10 %,

Schicht 3 Flussablagerungen (Kies)

Bodenart	sandiger Kies
Bodengruppe nach DIN 18196	GE, GW, GI
Frostklasse nach ZTVE-StB	F1 (nicht frostempfindlich)
Lagerungsdichte	überwiegend Locker mitteldicht
Durchlässigkeit	$k_f = 2 \times 10^{-4} \dots 1,5 \times 10^{-4}$ m/s
Verdichtbarkeit	gut
Wiederverwendbarkeit	für Verfüllung mit Verdichtungsanforderungen geeignet

5.2 Bodenmechanische Kennwerte

Unter Zugrundelegung der Laborergebnisse aus [U6], sowie aus Erfahrungswerten ähnlich gelagerter Baugrundverhältnisse werden für erdstatische Berechnungen nach DIN 4017 – 4019 folgende Bandbreiten der Bodenkennwerte empfohlen:

Homogenbereich / Bodenart	Reibungswinkel φ' Grad (°)	wirksame Kohäsion c' kN/m ²	Wichte, naturfeucht γ kN/m ³	Wichte, u. Auftrieb γ' kN/m ³	Steifemodul E_s MN/m ²
1 Auffüllungen (bindige Bestandteile)	25 - 27	2 - 4	18 - 19	8-9	4 - 10
2 Aueablagerungen	23 - 25	6- 10	19 - 20	9-10	5 - 15
3 Flussablagerungen	32 - 34	--	18	8-9	30 - 40

5.3 Einteilung in Homogenbereiche

Im Ergebnis der Erkundung und unter Berücksichtigung der unter Punkt 6 empfohlenen Bautechnologie wird der Baugrund in nachstehend genannte Homogenbereiche eingeteilt:

5.3.1 Spundwandarbeiten

Die unter Abschnitt 5.1 genannten Schichten werden unter Berücksichtigung der voraussichtlichen Bautechnologie gemäß DIN 18 324:2015-08 (Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten) wie folgt in Homogenbereiche eingeteilt. In Bebauungsnähe wird ein Einpressen empfohlen.

Schicht	Bezeichnung	→ Homogenbereich	Beschreibung
1	Auffüllungen	R 1	Leichtes Einbringen
2	Aueablagerungen	R 2	mittelschweres Einbringen,
3	Flussablagerungen	R 3	Leichtes Einbringen,

5.3.2 Erdarbeiten

Die unter Abschnitt 5.1 genannten Schichten werden unter Berücksichtigung der voraussichtlichen Bautechnologie gemäß DIN 18 300:2015-08 (Erdarbeiten) wie folgt in Homogenbereiche eingeteilt.

Hierfür wird angenommen, dass das Lösen und, Laden mit Baggern einer mittleren Größenklasse durchgeführt wird.

Schicht	Bezeichnung	→ Homogenbereich	Beschreibung
1	Auffülle	E 1	mittelschwer zu lösen
2	Aueablagerungen	E 2	mittelschwer bis schwer zu lösen
3	Flussablagerungen	E 3	Leicht zu lösen

6.1 Bautechnisches Konzept

Im Erkundungsgebiet befindet sich ein homogener Baugrundaufbau mit oberflächlichen anthropogenen Auffüllungen und bindigen bzw. nicht bindigen gewachsenen Bodenschichten.

Gemäß den vorliegenden Erkenntnissen wird empfohlen, die Hochwasserschutzwände aus einer Kombination von Stahlbetonwänden und Spundwänden zu errichten.

Durch die Einspannung der Spundwände im Baugrund wird eine Abtragung der Belastung aus Wasserdruck gewährleistet und eine Verlängerung des Sickerweges erreicht.

6.2 Setzungsverhalten

Die Spundwände sind bis in die anstehenden Flusskiese zu führen, wodurch eine setzungsunempfindliche Gründung gewährleistet wird.

6.3 Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen

Homogenbereich 1 Auffüllungen

Aufgrund starker Durchmischung wird empfohlen, den Boden zu entsorgen.

Es ist zu beachten, dass die umweltrelevanten Untersuchungen teilweise eine Einstufung in Z2 nach LAGA ausweisen.

Homogenbereich 2 Aueablagerungen

Für Verfüllungen unter Beachtung der Verdichtungsfähigkeit geeignet.

Homogenbereich 3 Flussablagerungen

Beim empfohlenen Gründungskonzept erfolgt kein Anschnitt der Sande und Kiese.

7. Sonstige Bemerkungen

Die vorliegende Baugrunduntersuchung basiert auf punktförmigen Aufschlüssen, deren Ergebnisse mit den Erfahrungen im Untersuchungsgebiet übereinstimmen.

Die Aussagen des geotechnischen Berichtes und die Einteilung der Homogenbereiche beziehen sich auf den derzeitigen Kenntnisstand und den ausgearbeiteten bautechnischen Empfehlungen.